

03. 3. 2004

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 3 月 1 1 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 6 5 0 6 8
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 6 5 0 6 8]

出 願 人 住 友 電 気 工 業 株 式 会 社
Applicant(s):

REC'D 25 MAR 2004

WIPO

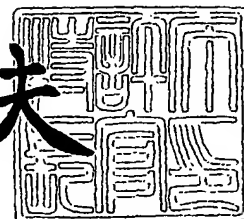
PCT

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 2 月 5 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 101H0675

【提出日】 平成15年 3月11日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01Q 15/08

【発明の名称】 ルーネベルグレンズおよびその製造方法

【請求項の数】 4

【発明者】

【住所又は居所】 大阪市此花区島屋一丁目 1 番 3 号 住友電気工業株式会社大阪製作所内

【氏名】 黒田 昌利

【発明者】

【住所又は居所】 大阪市此花区島屋一丁目 1 番 3 号 住友電気工業株式会社大阪製作所内

【氏名】 岸本 哲夫

【発明者】

【住所又は居所】 大阪市此花区島屋一丁目 1 番 3 号 住友電気工業株式会社大阪製作所内

【氏名】 木村 功一

【特許出願人】

【識別番号】 000002130

【氏名又は名称】 住友電気工業株式会社

【代表者】 岡山 紀男

【代理人】

【識別番号】 100074206

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区日本橋1丁目18番12号 鎌田特
許事務所

【弁理士】

【氏名又は名称】 鎌田 文二

【電話番号】 06-6631-0021

【選任した代理人】

【識別番号】 100084858

【弁理士】

【氏名又は名称】 東尾 正博

【選任した代理人】

【識別番号】 100087538

【弁理士】

【氏名又は名称】 鳥居 和久

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 009025

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9715601

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ルーネベルグレンズおよびその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ポリオレフィン系樹脂及び／若しくはその誘導体と高誘電率無機フィラーとを体積比で、樹脂 99～50：フィラー 1～50 の割合で混合した樹脂混合体に発泡剤を添加して予備発泡し、得られた予備発泡ビーズを成形して作られる単一の層構造、または比誘電率の異なる層を複数組み合わせた複層構造のルーネベルグレンズであって、少なくとも比誘電率 1.5 以上の誘電発泡体層が、分級選別した予備発泡ビーズで形成され、その誘電発泡体層中の気体体積分率 A_r の偏差 σ_a 、及び同層各部の気体体積分率 A_r の平均値 A_{ave} から、 $f(A) = \sigma_a / A_{ave}$ の式で表される $f(A)$ が、

$$0.0005 \leq f(A) \leq 0.1$$

であることを特徴とするルーネベルグレンズ。

【請求項 2】 前記高誘電率無機フィラーが、酸化チタン、チタン酸バリウム、チタン酸ストロンチウム、チタン酸カルシウム、チタン酸マグネシウム等のチタン酸塩、ジルコン酸塩、またはそれらの混合物からなることを特徴とする請求項 1 記載のルーネベルグレンズ。

【請求項 3】 比誘電率 1.5 以上の誘電発泡体層を、比重または寸法により分級選別した予備発泡ビーズで形成した請求項 1 または 2 記載のルーネベルグレンズ。

【請求項 4】 ポリオレフィン系樹脂及び／若しくはその誘導体と高誘電率無機フィラーとを体積比で、樹脂 99～50：フィラー 1～50 の割合で混合する過程、

その樹脂混合体に発泡剤を添加して予備発泡する過程、

得られた予備発泡ビーズを比重または寸法により分級選別する過程、

分級選別した予備発泡ビーズを成形する過程を経て請求項 1 の条件を満たすレンズを製造するルーネベルグレンズの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、電気特性に優れる電波送受信用のルーネベルグレンズとそのレンズの製造方法に関する。

【0002】**【従来の技術】**

誘電体電波レンズの従来技術として、例えば、下記の特許文献などに示されるものがある。

【0003】**【特許文献1】**

特開平3-179805号公報

【特許文献2】

特公昭56-17767号公報

【特許文献3】

特開平5-334934号公報

【特許文献4】

特開平6-6126号公報

【特許文献5】

特開平8-167811号公報

【特許文献6】

特開平9-130137号公報

【特許文献7】

特開2002-197923号公報

【0004】

これ等の特許文献のうち、1はレンズ材料として非発泡誘電体を、2は発泡誘電体を各々採用している。また、2～7にはフィラー含有発泡誘電体に関する記載がある。

【0005】**【発明が解決しようとする課題】**

受信または送信アンテナに必要とされる主な電気特性としては、①ゲイン（又

は G/T ）、②サイドローブがある。ルーネベルグレンズアンテナの場合は特に、マルチビームアンテナや移動体通信用アンテナとして使用するため、どの方向からの電波に対しても同一の焦点距離、同一のゲイン（又は $G/T = \text{ゲイン} / (\text{雑音温度})$ ）、同一のサイドローブ特性が求められる。

【0006】

上記①、②の特性の中でも、サイドローブ特性は特に、隣接衛星や近傍の他のアンテナからの影響を受け、または他アンテナに影響を与えるため、非常に重視される特性であり、例えば受信アンテナのサイドローブについては、① EIA J CPR-5104Aや② ITU-R勧告（BSS受信用）に挙げられている数値以下にする要求がある。

【0007】

サイドローブは言わば雑音であり、メインビームの $1/100$ 以下のパワーであるため、アンテナの諸要素の影響を受けやすく、特に誘電体内を電波が透過するレンズアンテナではレンズ層内の比誘電率の微妙なばらつきの影響を非常に大きく受ける。

【0008】

また、ルーネベルグレンズでは、サイドローブをはじめとする指向性の制御がさらに困難である。なぜならば、ルーネベルグレンズはその内部の比誘電率 ϵ が $1 \sim 2$ の誘電体から成るレンズであり、その比誘電率を実現するためには空気などの気体の含有が不可欠である。気体は発泡によって含有させるが、その発泡をレンズ内いずれの場所においても均一に制御せねばならず、発泡剤分散、厚肉での熱付加の均一性、樹脂熔融粘度の均一性を考えると、サイドローブの均一性を有するルーネベルグレンズを製作することは甚だ困難なことであった。

【0009】

特に、この発明のように、誘電体がオレフィン系樹脂、高誘電率無機フィラー、気体の3成分からなる複合誘電体である場合、それぞれの比誘電率が $2 \sim 3$ 、 100 以上、 1 と大きく異なるため、これ等を混合していずれの位置においても均一な比誘電率を有する複合誘電体を製作するのは困難極まりないものであり、発泡制御の困難性と相乗して、どの方向からの電波に対してもサイドローブ特性

を満足する良好なルーネベルグレンズの製作はほぼ不可能であった。

【0010】

ルーネベルグレンズを大きくすれば、ゲインも上がり、またビームがシャープになるため上記のサイドローブ規定値も満たしやすくなる。しかしながら、アンテナの設置場所や設置の簡易さを考慮するとコンパクト化が欠かせず、汎用性を視野に入れたアンテナについてはコンパクトなもので要求電気特性を満たすことが絶対に必要であった。

【0011】

ところで、前掲の特許文献等示される従来レンズは、ノンフィラーレンズとフィラー添加レンズに分類される。これ等のレンズの問題点を以下に挙げる。

【0012】

ーノンフィラーレンズー

ルーネベルグレンズは、PS（ポリスチレン）を発泡した複数の誘電体層からなるレンズが一般的である。しかしながら、このレンズは、PSの比誘電率が2.5であるため、比誘電率1～2の全層の発泡倍率が全て低くなる。具体的には比誘電率 ≥ 1.2 で発泡倍率5以下、比誘電率 ≥ 1.4 で発泡倍率3以下、比誘電率 ≥ 1.65 で発泡倍率2以下となり、その倍率が非常に低くなる。一般の発泡体の発泡倍率は20～50倍が一般的であって、発泡倍率5倍以下は成形が難しく、従って、上記のような低発泡倍率で均質な発泡体を作製するのは甚だ困難である。このような低発泡倍率の誘電体を組み合わせてルーネベルグレンズを構成しようとする各層の発泡倍率を0.1倍単位の精度で制御する必要があり、設計通りの比誘電率にするのが非常に困難であった。

【0013】

また、発泡成形法の中のビーズ成形法においては、予め予備発泡ビーズを製作するが、PSのような低発泡体においては、この段階では僅かに発泡するだけであるので、発泡倍率の揃ったビーズの製作は難しく、全く発泡しないものから10倍以上発泡したものまでできて発泡倍率分布が広いため、均質なレンズは得られなかった。

【0014】

さらに、発泡倍率 2 倍以下では成形自体が非常に困難であり、電氣的に均一な比誘電率 1.7 以上の層を作製することは殆ど不可能であった。

【0015】

このような事情からノンフィラー系の従来レンズでは、高比誘電率側の層の発泡倍率を上げるために $\epsilon = 1 \sim 2$ ではなく 1 から 1.7 で中央層を大きくするような設計をした例もあるが、このような設計では当然ゲインやサイドローブに悪影響を与えるため電気性能の良好なレンズが得られない。

【0016】

また、比誘電率 1.7 以上の層については、PS ビーズ又は PS ビーズにガラスのファイバーやビーズを混合して接着剤で接着したものを使用する事例もあるが、この方法では比誘電率が 2 以上の接着剤がビーズ間に入るため比誘電率の均一性が大きく乱れるだけでなく、接着剤は一般的に $\tan \delta$ (誘電損失) が高いため、透過ロスも発生し、当然電気特性の低いレンズしか得られない。

【0017】

さらに、このような困難な方法で作製したレンズは、当然に生産歩留りが低下するため、コストが高くなる。

【0018】

また、発泡 PS 製のルーネベルグレンズは、発泡倍率が極めて低いため高質量になる (重くなる) という問題もあった。

【0019】

ーフィラー添加レンズー

ノンフィラー系レンズに関する上記課題のうち、比誘電率 1.7 以上の層の作製及び軽量化に対しては、酸化チタン等のフィラーを添加する方法が提案されている (前記特許文献 4)。

【0020】

しかしながら、この方法では、理論的には発泡倍率を高められるため、理論上は比誘電率 1.7 以上の層の作製及び軽量化ができるが、実際には、サイドローブやゲインのバラツキも含めて使用に耐えるルーネベルグレンズを作製するのは困難であった。これは、誘電体がオレフィン系樹脂、高誘電率無機フィラー、気

体の3成分からなり、その比重が0.9、4～5と大きく離れているため、均一な混合が困難であり、また、それ等の成分の比誘電率が2.3、100以上、1と大きく異なるため、混合の不均一が電気特性の不均一となって現れ、電氣的に均一な誘電体が提供できないためである。

【0021】

また、既に触れたように、発泡倍率を高精度に制御することは極めて困難なことであるが、フィラー添加系の場合、気体以外の部分の比誘電率が極めて高いため、発泡誤差に起因する比誘電率のバラツキの影響が大きく、少しの発泡倍率誤差が存在しても、ノンフィラー系とは比較にならない程大きな比誘電率のバラツキを誘電体内に発生させる。

【0022】

さらに、フィラー添加系では発泡時にできる薄い樹脂膜中にフィラーが存在しているため、ノンフィラー系に比べて破泡し易く、均一に発泡させることが益々難しくなる。

【0023】

要するに、フィラー添加系はノンフィラー系に比べて均一な誘電体を得るのが困難であり、さらに発泡体は非発泡体に比べて均一な誘電体を得ることが遙に困難であり、従来技術では、電氣的性能の均一なフィラー添加発泡体、特に、低発泡倍率発泡体を得ることは不可能であった。

【0024】

そこで、この発明は、ゲイン、サイドロープの双方について要求特性を満たし、また、均質性が高く、さらに軽量で量産による低コスト化も図れるルーネベルグレンズを提供することを課題としている。

【0025】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、この発明においては、ポリオレフィン系樹脂及び／若しくはその誘導体と高誘電率無機フィラーとを体積比で、樹脂99～50：フィラー1～50の割合で混合した樹脂混合体に発泡剤を添加して予備発泡し、得られた予備発泡ビーズを成形して作られる単一の層構造、または比誘電率の異なる

る層を複数組み合わせた複層構造のルーネベルグレンズであって、少なくとも比誘電率 1.5 以上の誘電発泡体層が、分級選別した予備発泡ビーズで形成され、その誘電発泡体層中の気体体積分率 A_r の偏差 σ_a 、及び同層各部の気体体積分率 A_r の平均値 A_{ave} から、 $f(A) = \sigma_a / A_{ave}$ の式で表される $f(A)$ が、

$$0.0005 \leq f(A) \leq 0.1$$

であることを特徴とするルーネベルグレンズを提供する。

【0026】

このレンズに使用する高誘電率無機フィラーは、酸化チタン、チタン酸バリウム、チタン酸ストロンチウム、チタン酸カルシウム、チタン酸マグネシウム等のチタン酸塩、ジルコン酸塩、またはそれらの混合物からなるものが好ましい。

【0027】

比誘電率 1.5 以上の誘電発泡体層を形成する予備発泡ビーズの分級選別は、比重または寸法による分級選別で行える。

【0028】

このルーネベルグレンズは、ポリオレフィン系樹脂及び／若しくはその誘導体と高誘電率無機フィラーとを体積比で、樹脂 99～50：フィラー 1～50 の割合で混合する過程、

その樹脂混合体に発泡剤を添加して予備発泡する過程、

得られた予備発泡ビーズを比重または寸法により分級選別する過程、

分級選別した予備発泡ビーズを成形する過程を経て製造する。この発明ではこの製造方法も併せて提供する。なお、成形はビーズ発泡成形法で行う。

【0029】

【作用】

この発明のレンズは、少なくとも比誘電率 1.5 以上の誘電発泡体層を分級選別した予備発泡ビーズで形成する。特許文献 2 には、「粒子大小の選別はふるいにより簡単に得られる」との記述があるが、単に充填率を上げるために大きな粒子と小さな粒子を選り分けると云う特許文献 2 の考え方では高ゲイン、低サイドロープの要求特性を同時に満たすことはできない。その証拠に従来の技術では実

用に耐える製品は完成していない。

【0030】

この発明では、分級選別した予備発泡ビーズによって形成される誘電発泡体層について、その層中の気体体積分率 A_r の偏差 σ_a 、及び同層各部の気体体積分率 A_r の平均値 A_{ave} から、 $f(A) = \sigma_a / A_{ave}$ の式で表される $f(A)$ を、

$$0.0005 \leq f(A) \leq 0.1$$

となし、この条件を満たすように予備発泡ビーズの分級選別と成形を行う。ここにこの発明の大きな特徴があり、この条件を満たすことによってこの発明の目的が達成される。

【0031】

【発明の実施の形態】

以下、この発明のルーネベルグレンズの実施形態を添付図に基づいて説明する。

【0032】

図1の1は、各部の比誘電率が $\epsilon = 2 - (r/R)^2$ （図7参照）の式に略従うように設計された多層構造の球状ルーネベルグレンズである。このレンズ1と、位置調整可能な1次放射器2と、仰角調整の可能な1次放射器のホルダ3と、電波を透過させるカバー4を組み合わせる電波レンズアンテナを構成している。

【0033】

図2は、半球状ルーネベルグレンズ5と、電波を反射させる反射板6を組み合わせたものを示している。この電波レンズも図示しない1次放射器と、その放射器を定位置に保持するホルダを組み合わせるアンテナとなす。

【0034】

図1、図2のルーネベルグレンズ1、5は、ポリオレフィン系樹脂及び／若しくはその誘導体と先に好ましいとした高誘電率無機フィラーとを体積比で、樹脂99～50：フィラー1～50の割合で混ぜた樹脂混合体で予備発泡ビーズを作り、この予備発泡ビーズを成形して得られる誘電体層（図1は各2個の半球核1aと異径半球殻1b₋₁～1b_{-n}、図2は半球核5aと異径半球殻5b₋₁～5b_{-n}）

）を組み立てて作製されている。また、少なくとも比誘電率が1.5を越える誘電体層については分級選別した予備発泡ビーズを材料として使用し、既述の、 $f(A) = \sigma a / A_{ave}$ の式で表される $f(A)$ が、 $0.0005 \leq f(A) \leq 0.1$ となるものになっている。フィラーの含有量は、50体積%以上だと、破泡しやすいため、所望の発泡倍率による発泡自体が困難になる。

【0035】

なお、発泡誘電体の製造はビーズ発泡成形法で行う。

【0036】

発泡体の製造方法には、①型発泡成形法（化学発泡）、②押し出し発泡成形（自由発泡成形）法、③臨界発泡成形法、④発泡射出成形法、⑤ビーズ発泡成形法があるが、樹脂に化学発泡剤を練り込み、製品形状の型に入れて発泡させる①の方法は、化学発泡剤の使用によって誘電体の $\tan \delta$ が高くなり、また、厚みのあるレンズの場合、熱のかかり方が厚み方向の各部で大きく異なるうえに型による押さえつけもなされるため、気体含有率の均一化ができず、スキン層も発生する。

【0037】

また、化学発泡剤や物理発泡剤（ガス）等を樹脂に練り込み、押出機等を用いて発泡する②の方法は、大気中での発泡となるため、気体（この場合は空気）含有率の制御が不可能であり、形状等の制御も難しい。

【0038】

③の方法は、押出機のダイス近辺にガス注入口を設け、発泡ガスを注入しながら押し出すが、この方法は、形状制御が困難で発泡倍率も低くなる。

【0039】

さらに、樹脂に発泡剤を混ぜて射出成形する④の方法も、発泡倍率が低くなる。

【0040】

これに対し、⑤のビーズ発泡成形法は、発泡剤を注入した樹脂ビーズを作製し、これを所定の倍率に発泡させて予備発泡ビーズにし、この予備発泡ビーズを型に入れ蒸気を導入して加熱発泡させる。蒸気加熱によれば、厚ものの型成形でも

、蒸気がビーズ間に導入されて各部の均一加熱がなされるので、均一に発泡できる。

【0041】

以下にこの発明のルーネベルグレンズの製造手順を記す。

(I) 使用材料

① 樹脂

PE、PP、PS等ポリオレフィン系樹脂であれば何でもよい。これは、 $\tan \delta$ が低く、ビーズ発泡成形できる樹脂であるためである。

② フィラー

高誘電率の無機フィラーあれば何でもよいが、中でも、 TiO_2 や $BaTiO_3$ 、 $SrTiO_3$ 、 $CaTiO_3$ 、 $MgTiO_3$ 等のチタン酸塩やジルコン酸塩、またはそれ等の混合物は比誘電率が高くて好ましい。

③ 気体

空気でよいが、これに限定されない。

【0042】

(II) 製造方法

(1) ビーズ発泡成形工程

① 樹脂とフィラーの混合

ポリオレフィン系樹脂と高誘電率無機フィラーを所定の割合で混練し、ペレタイズ工程を経て高誘電率無機フィラーの濃度（分布密度）がほぼ均一な樹脂混合体のペレットを作製する。分級選別を実施するためには、この高誘電率無機フィラーの濃度が均一で無ければならず、設計濃度の $\pm 0.5\%$ 以内、できれば $\pm 0.1\%$ 以内にするのが望ましい。樹脂とフィラーの混合は、2軸または単軸の押出機、ミキサー、ニーダー、バンバリーミキサー等混合装置を用いて行う。なお、ペレットのサイズは、使用する電波の波長の $1/4$ 以下、できれば $1/10$ 以下にするのが望ましい。

② 予備発泡（ガス封入）

作製したペレットを発泡用釜に入れ、溶媒中にガスを注入し、高温、高圧下でペレット内にガスを封入する。この時、封入するガス量が一定になるよう、可能

な限りペレットとガスが溶媒中で均一になるようにする。

また、①、②の工程を同時に実施してもよい。その同時実施は、溶媒中に溶媒中にポリオレフィンのモノマー及び重合用触媒とフィラーを均一に分散させ、重合させながらガスを封入し、これで予備発泡ビーズを作る。

(2) 分級選別工程

作製した予備発泡ビーズを比重又は寸法／重量にて選別分級し、目標とする比重及び比重分布を有するビーズを得る。この分級選別の具体的手法は後に述べる。

(3) 成形工程

予備発泡ビーズを金型に充填し、金型内に加熱用の蒸気を流し入れて成形機で製品形状に発泡融着させる。この工程では、必要に応じて成形前に予備加圧装置を用いてビーズの発泡性を調整してもよい。

(4) 乾燥工程

作製した製品を40～60℃の乾燥室に入れて乾燥させる。

【0043】

以下にフィラー添加予備発泡ビーズの分級実験結果を述べる。

1) 比重分級

図4に示す比重分布の予備発泡ビーズ（気体として空気を使用）をHEID社製比重選別機GA100を用いて分級した。この際に分級条件は、振動30回／分、エア25l／分、斜度A5.0°、試料流量9kg／分とし8種類に分級した。それぞれのロットで分級したビーズの比重分布を図5に示す。

【0044】

2) 寸法／重量分級

フィラー含有量をほぼ一定にし、重量バラツキを極めて小さく抑えた予備発泡ビーズを作製し、これを網目寸法の異なるスクリーン（メッシュ2.48、2.38、2.28、2.18、2.08、1.98、1.88）に通して分級した。それぞれのロットで分級したビーズの比重分布を図6に示す。

【0045】

この実験結果から、最も制御が困難で比誘電率の不均一の主因となっている発

泡工程で生じる気体分率のバラツキを、分級選別によって著しく減少させ得ることが分かる。

【0046】

次に、この発明のレンズの実施例を挙げる。

住友化学製PPに大塚化学製CaTiO₃を2軸押出機を使用して混練し、混練後の樹脂混合体をペレタイザーで約2mm長さになるようにほぼ均一にカットした。

こうして出来た樹脂混合ペレット中のPP/CaTiO₃の重量比率は50/50、バラツキは0.3wt%以内であった。

【0047】

次に、得られたペレットを発泡釜に入れ、CO₂を封入して予備発泡させた。そして、こうして得られた予備発泡ビーズについて寸法と比重による分級を行った。その後準備した予備発泡ビーズに予備加圧機で予圧を与え、このビーズを成形用の金型に充填し、金型に蒸気を導入して発泡成形した。

【0048】

金型は全8種類とし、これ等の金型で8種類の比誘電率の異なる誘電発泡体（突き合わせて中心に配置する2個が一组の半球体と、その外側に順次積層する2個が一组の7種類の異形半球殻）を作製し、これを組み立てて直径450mmの球状ルーネベルグレンズに仕上げた。なお、比誘電率が1.5以下となる層には分級選別を行っていない予備発泡ビーズを使用した。

【0049】

こうして製作した球状ルーネベルグレンズ1と受信アンテナAと送信アンテナBを図3に示すような設定にして電波暗室内に設置し、レンズ1のゲインとゲインのバラツキと指向性（サイドローブ等）を測定した。その結果を表1に示す。

【0050】

【表 1】

		分級選別				作製ルネパルレンズ					
		方法	選別 レベル	回 数	ブレンド	f (E)	Gain[dB]		Sidelobe		作業性 (コスト)
							Max	ハザチ	32-25	29-25	
1	比較例	なし				0.210	26.3	±3.0	×	×	○
2	実施例	寸法	0.2mm	1	なし	0.020	32.5	±1.0	○	×	○
3	実施例	寸法	0.1mm	1	なし	0.015	33.1	±0.8	○	×	○
4	実施例	寸法	0.1mm	2	なし	0.008	33.5	±0.2	○	○	○
5	実施例	寸法	0.1mm	3	なし	0.002	33.8	<±0.2	○	○	○
6	実施例	寸法	0.1mm	5	なし	0.0008	34.0	<±0.2	○	○	△
7	実施例	寸法	0.05mm	5	なし	0.0006	34.0	<±0.2	○	○	△
8	実施例	寸法	0.2mm	1	あり (隣接ビーク)	0.08	32.0	±1.3	○	×	○
9	実施例	寸法	0.1mm	1	あり (隣接ビーク)	0.020	32.8	±1.0	○	×	○
10	実施例	寸法	0.1mm	2	あり (隣接ビーク)	0.015	33.3	±0.5	○	×	○
11	比較例	寸法	0.2mm	1	あり(隣接 外ビーク)	0.12	31.5	±1.5	×	×	○
12	比較例	一つずつ比重測定				0.0004	34.0	<±0.2	○	○	×
13	実施例	比重	6	1	なし	0.019	32.5	±1.0	○	×	○
14	実施例	比重	8	1	なし	0.015	33.1	±0.8	○	×	○
15	実施例	比重	12	1	なし	0.008	33.5	±0.2	○	○	○
16	実施例	比重	12	1	あり (隣接ビーク)	0.014	33.2	±0.6	○	×	○

*方法：寸法は寸法分級を、比重は比重分級を表わす。

*選別レベル：寸法分級はスクリーンの目の粗さを、比重分級は取り口の数(分級数)を表わす。

*ブレンド：「隣接ビーク」は分級した各選別レベルの中で、目標比重に対し最も近い重軽2選別レベルを所定の割合でブレンドして調整。「隣接外ビーク」は2番目に近い重軽2選別レベルを所定の割合でブレンドして調整。

*Sidelobe：BIAJ CPR-5104Aの第1設計例での規定値32-25logφと、ITU-R勧告での規定値29-25logφに対し、そのオーバーがそれぞれ10%以内である。

*作業性(コスト)：工業生産性を有しているか。○良、△可、×不可。

【0051】

この表1から、予備発泡ビーズの分級選別を実施して既述の、 $f(A) = \sigma a / Aave$ の式で表される $f(A)$ について、 $0.0005 \leq f(A) \leq 0.1$ の条件を満足させると、ゲインが高くて安定し、また、サイドローブが低くてシビアな受信アンテナの要求数値を満たせる電波レンズを実現できることが分かる。

【0052】

【発明の効果】

以上述べたように、この発明においては、少なくとも比誘電率が1.5以上となる誘電発泡体層の気体含有率を均一化して比誘電率の均一性を高めたので、高

ゲイン、低サイドローブのルーネベルグレンズを提供できる。特にサイドローブについてはシビアな受信アンテナに対する勧告値に対してもずれが小さく、勧告値を十分に満足するレンズを提供できる。

【0053】

高ゲイン、低サイドローブにより、G/T特性も高まる。

【0054】

また、均質性も高く、どの方向からの電波に対してもゲイン、サイドローブ、焦点距離が変わらないというマルチビームアンテナ用途では必須の性能も確保できる。

【0055】

さらに、高誘電率無機フィラーを添加して誘電体の発泡倍率を高めているので、軽量のレンズを提供できる。

【0056】

このほか、汎用のビーズ成形機を使用して効率よく成形できるので量産性にも優れ、さらに生産歩留りもよく、レンズの低コスト化も図れる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

この発明のレンズの実施形態を示す断面図

【図2】

他の実施形態の断面図

【図3】

性能評価試験の方法を示す図

【図4】

フィラー添加発泡ビーズの比重分布を示す図

【図5】

比重による分級選別における各ロットでの比重分布を示す図

【図6】

重量／寸法による分級選別における各ロットでの比重分布を示す図

【図7】

ルネベルグレンズの比誘電率の設計概念を示す図

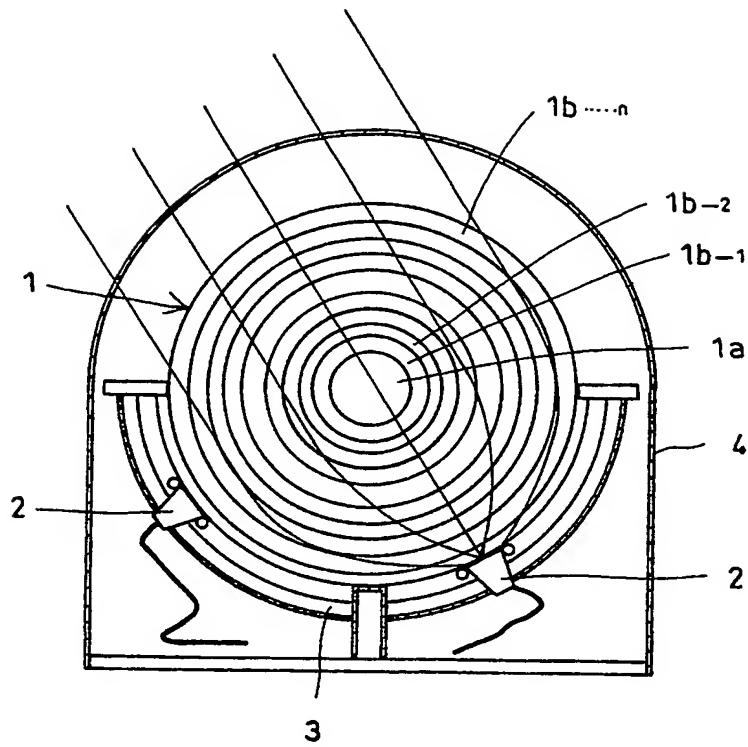
【符号の説明】

- 1、5 ルネベルグレンズ
- 2 1次放射器
- 3 ホルダ
- 4 カバー
- 6 反射板
- A 受信アンテナ
- B 送信アンテナ

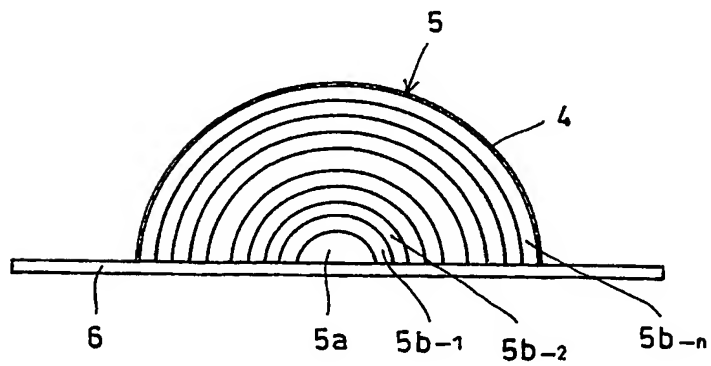
【書類名】

図面

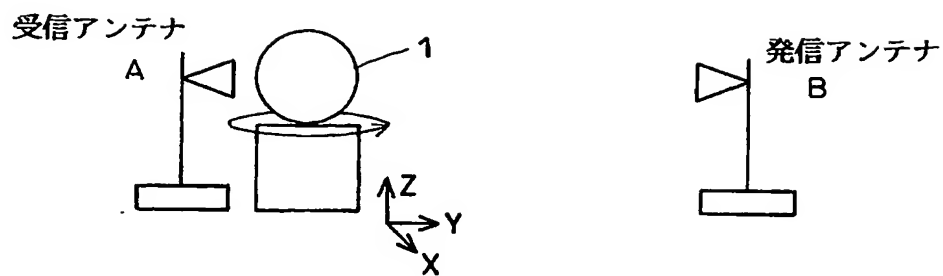
【図 1】



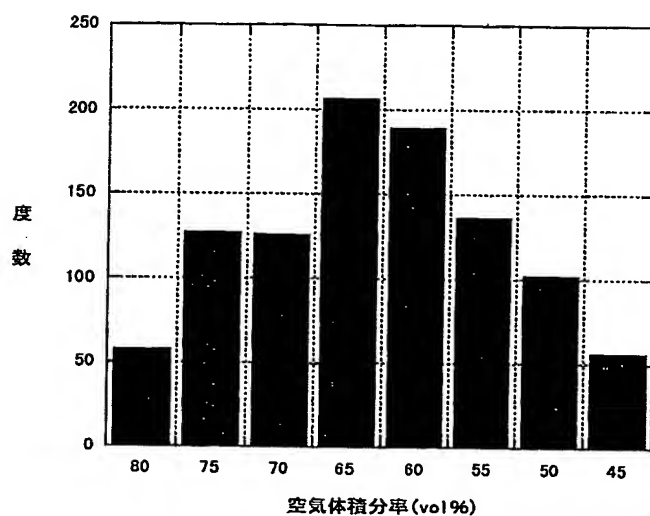
【図 2】



【図 3】

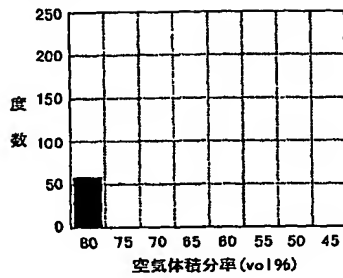


【図 4】

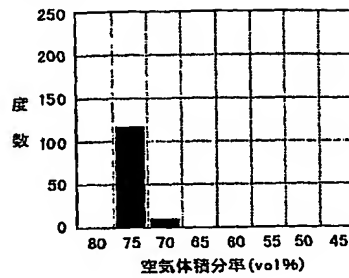


【図 5】

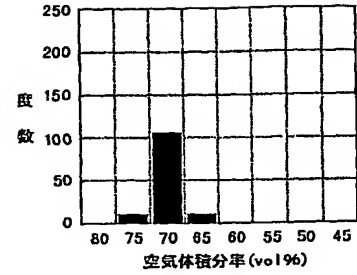
①取出 1



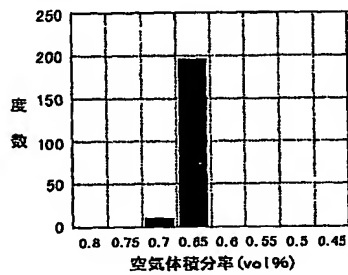
②取出 2



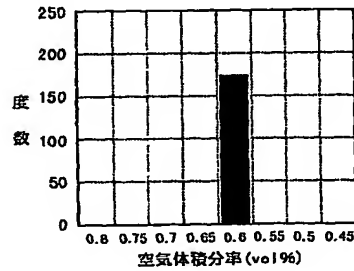
③取出 3



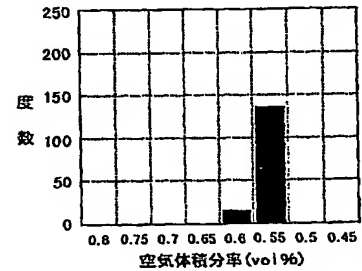
④取出 4



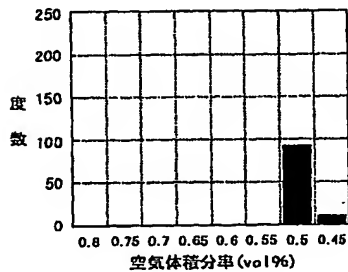
⑤取出 5



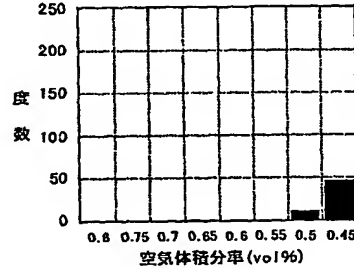
⑥取出 6



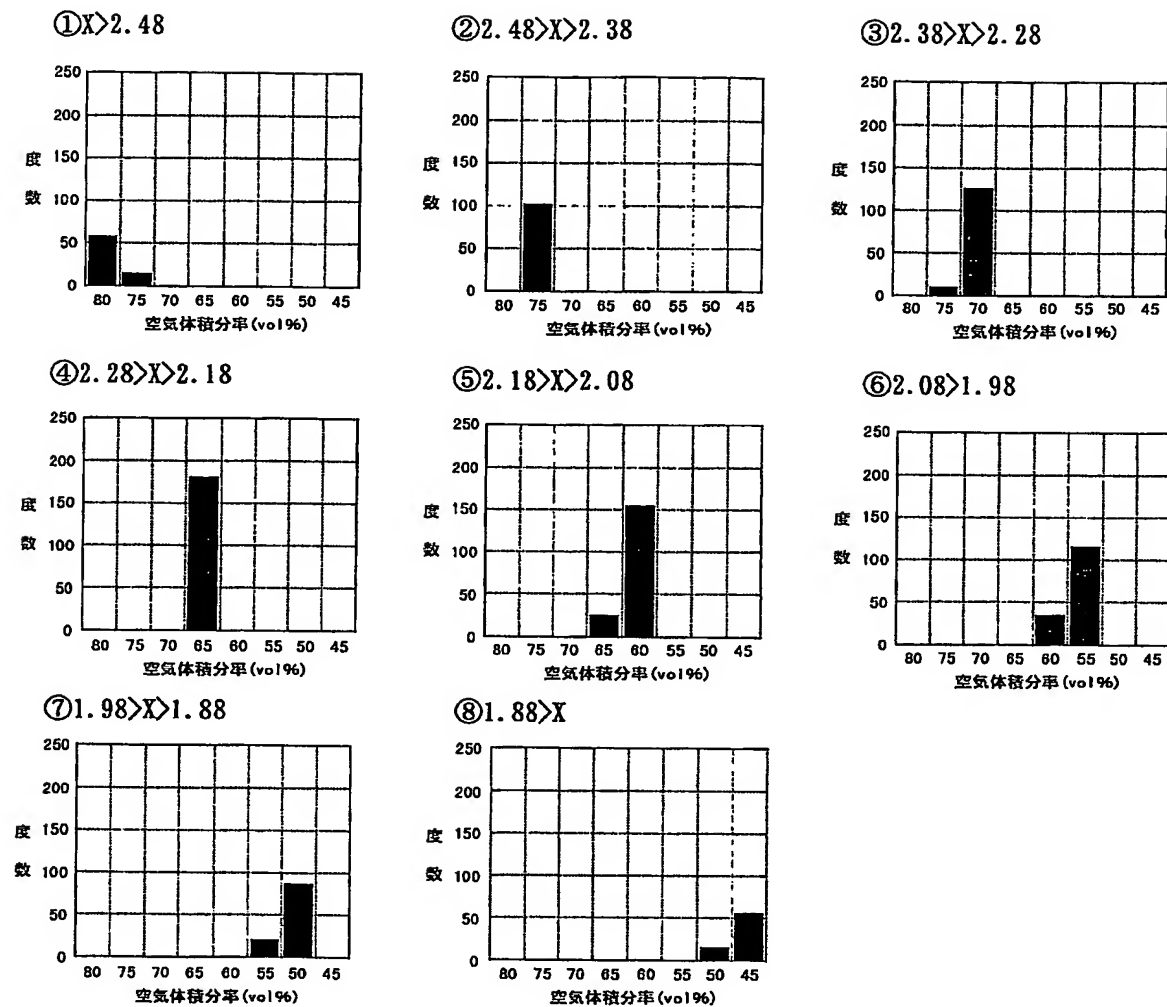
⑦取出 7



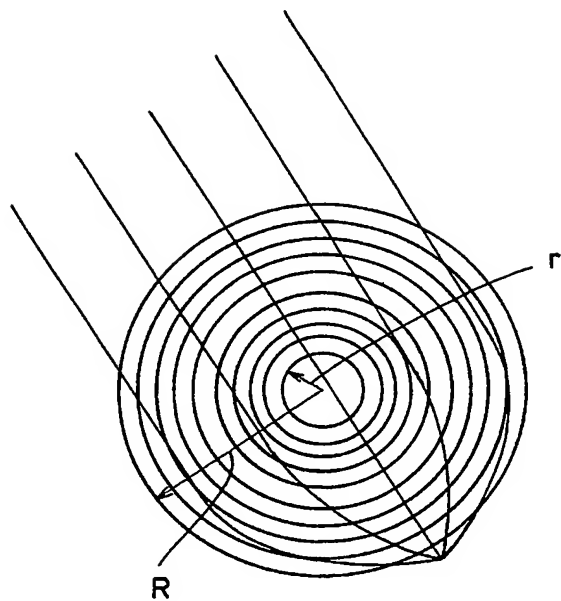
⑧取出 8



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ゲイン、サイドロープの双方について要求特性を満たし、また、均質性が高く、さらに軽量で量産による低コスト化も図れるルーネベルグレンズを提供する。

【解決手段】 ポリオレフィン系樹脂及び／若しくはその誘導体と高誘電率無機フィラーとを体積比で、樹脂 99～50：フィラー 1～50 の割合で混合した樹脂混合体で形成される予備発泡ビーズを成形して比誘電率の異なる誘電発泡体層 1a と 1b₋₁～1b_{-n} を作製しこれを組み合わせる。また、少なくとも比誘電率 1.5 以上の誘電発泡体層は、分級選別した予備発泡ビーズで形成し、その誘電発泡体層中の気体体積分率 A_r の偏差 σ_a 、及び同層各部の気体体積分率 A_r の平均値 A_{ave} から、 $f(A) = \sigma_a / A_{ave}$ の式で表される f(A) について、 $0.0005 \leq f(A) \leq 0.1$ の条件を満足させた。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 6 5 0 6 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 2 1 3 0]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 9 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府大阪市中央区北浜四丁目 5 番 3 3 号

氏 名

住友電気工業株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ ~~BLACK BORDERS~~
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.